

Implementasi Point to Point Jaringan Internet Nirkabel di SMA Universitas Klabat

Jimmy Moedjahedy

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Klabat, Airamdidi
e-mail: jimmy@unklab.ac.id

Abstrak

Point to Point jaringan nirkabel merupakan solusi untuk menghubungkan dua jaringan yang berada di lokasi yang berbeda dan sulit untuk dilewati kabel jaringan. SMA Universitas Klabat walaupun terletak satu kawasan dengan kampus utama universitas namun lokasi gedung agak jauh dan sulit untuk dilewati kabel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun infrastruktur jaringan internet lewat point to point, analisis dan desain access point yang akan digunakan serta pembagian bandwidth yang merata ke setiap client. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Network Development Life Cycle dengan tahapan analisis, desain, simulasi, implementasi, monitoring dan manajemen. Base station dan client yang digunakan adalah nano station M5 ubiquiti, access point yang digunakan untuk koneksi jaringan nirkabel di setiap gedung adalah ubiquiti UAP dan pembagian bandwidth diatur menggunakan mikrotik router board. Hasil implementasi dari penelitian ini adalah koneksi internet dapat tersalur dari kampus utama universitas ke SMA serta dapat digunakan oleh siswa dan guru baik di ruangan kelas maupun di kantor.

Kata kunci—Point to Point, Bandwidth, Jaringan Nirkabel, Ubiquiti

Abstract

Wireless network point to point is solution to connecting two networks that located in different area and difficult to pass a network cable. Universitas Klabat highschool even though is located in universitas klabat main campus but the building location is quite far and difficult to implement wired network. The purposes of this research are to build network infrastructure for point to point connection, analysis and design of the access point to be used as well as the equitable distribution of bandwidth to each client. The method used in this research is Network Development Life Cycle that consists of analysis, design, simulation, implementation, monitoring and management stages. Base station and client that used is ubiquiti nano station M5, ubiquiti UAP is used for wireless network connections in every building, and distribution of bandwidth is set using a mikrotik router board. The results of the implementation of this study is an internet connection can be channeled from the university's main campus to a high school and can be used by students and teachers both at classroom and office.

Keywords—Point to Point, Bandwidth, Wireless Network, Ubiquiti

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, tidak dapat dipungkiri bahwa internet telah menjadi salah satu kebutuhan dari setiap pengguna komputer. Internet juga telah merubah beberapa aktifitas yang dulunya dilakukan secara manual menjadi elektronik, seperti proses surat menyurat. Proses ini tidak lagi harus menunggu beberapa hari agar penerima surat membaca pesan yang disampaikan namun dengan penggunaan *email* proses pengiriman pesan dapat dengan cepat diterima oleh penerima informasi.

Universitas Klabat (UNKLAB) merupakan salah satu universitas swasta yang ada di Sulawesi Utara di bawah wilayah Kopertis IX Sulawesi yang berdiri pada tahun

1965. Sejak tahun 2002 UNKLAB telah memiliki koneksi internet dengan menggunakan VSAT dari *Internet Service Provider* (ISP) yang berada di Jakarta dan digunakan untuk keperluan sistem informasi akademis, IP publik untuk *website* serta penggunaan internet disetiap kantor. Pada tahun 2009 UNKLAB mengganti *provider* dan beralih ke koneksi fiber optic, yang saat ini memiliki *bandwidth* dengan kapasitas 50 Mbps.

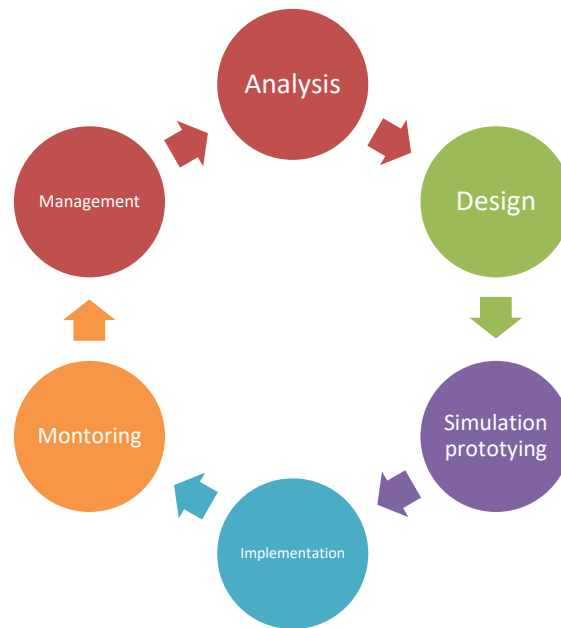
SMA UNKLAB merupakan sekolah yang berdiri di bawah naungan Yayasan Universitas Klabat dan memiliki jumlah murid sekitar 500 siswa. SMA UNKLAB berada dalam satu kawasan dengan kampus universitas, namun letaknya berjauhan dengan kampus utama penyedia jaringan internet atau yang disebut *Network Operation Center* (NOC), sehingga untuk proses penarikan kabel agak kesulitan ataupun kabel yang dipakai akan banyak.

Saat ini SMA UNKLAB berlangganan internet disalah satu ISP dengan layanan bukan *dedicated* melainkan *up to* dan menyewa beberapa orang IT untuk mengatur koneksi jaringan internet nirkabel dengan beberapa *access point* (AP). Ada keluhan dari pengguna baik guru maupun siswa bahwa sulit sekali untuk bisa terhubung ke AP dan koneksi internet seringkali lambat bahkan tidak berfungsi sama sekali. Berdasarkan laporan tersebut maka peneliti mengusulkan untuk menyalurkan internet lewat layanan *dedicated* yang dimiliki oleh kampus, menganalisa penempatan dan penggunaan AP serta mengatur penggunaan *bandwidth* yang merata ke setiap pengguna.

Beberapa penelitian terkait dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh [1] yaitu penggunaan *nano bridge point to point* protokol untuk menghubungkan dua *nano tower* dengan jarak 30 km serta melihat jika ada interferensi dari frekuensi disekitar yang ada. Peneliti di [2] juga dalam penelitian mereka mencoba untuk menggunakan koneksi *point to point* sebagai *backbone* untuk *Local Area Network* pengganti kabel jaringan karena aturan yang ada digedung tidak memperbolehkan mereka untuk menggunakan kabel.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Network Development Life Cycle* (NDLC) dapat dilihat pada gambar 1. NDLC memiliki enam tahapan pengembangan yaitu *analysis*, *design*, *simulation prototyping*, *implementation*, *monitoring*, dan *management* [3].



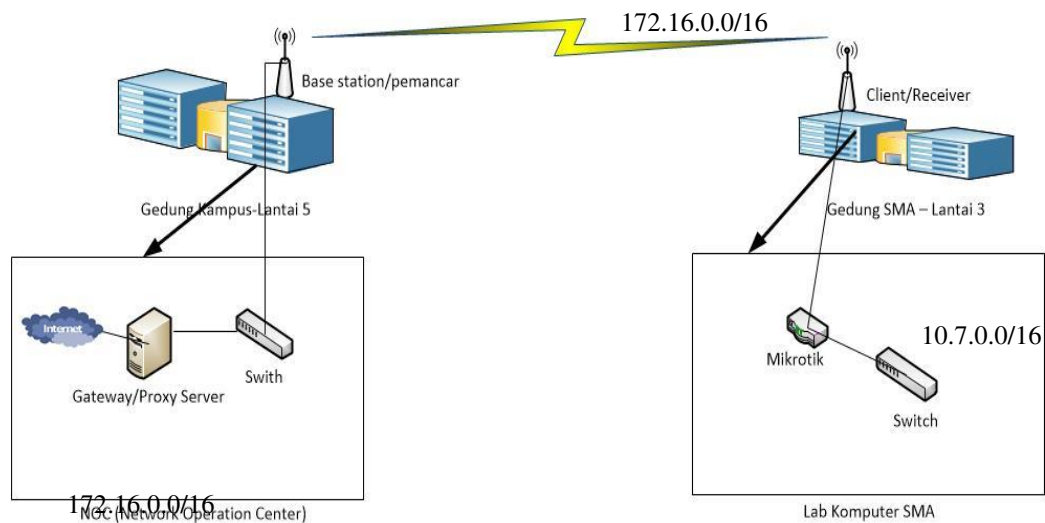
Gambar 1. Network Development life cycle

Dalam situs pengajaran dari [4], dijelaskan tahapan-tahapan dari NDLC yaitu *analysis* merupakan tahap awal yaitu membuat analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan pengguna, dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini diantaranya wawancara, survei langsung ke lapangan, membaca *manual* atau *blueprint*, menelaah setiap data yang didapat dari data-data sebelumnya. Dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahap *design* ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun. Diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Desain bisa berupa desain struktur topologi, desain akses data, desain layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang proyek yang akan dibangun.

Beberapa pekerja jaringan akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan *tools* khusus di bidang *network* seperti *Boson*, *Packet Tracer*, *Netsim*, dan sebagainya. Hal ini dimaksudkan untuk melihat kinerja awal dari jaringan yang akan dibangun dan sebagai bahan presentasi dan *sharing* dengan *team work* lainnya. Namun karena keterbatasan perangkat lunak simulasi ini, banyak para pekerja jaringan yang hanya menggunakan alat bantu *tools* Visio untuk membangun topologi yang akan di *design*. Pada tahapan ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi pekerja jaringan akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di desain sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil atau gagalnya proyek yang akan dibangun dan ditahap inilah *teamwork* akan diuji dilapangan untuk menyelesaikan masalah teknis dan non teknis.

2.1 Analisis Dan Perancangan Infrastruktur

Dari hasil pemantauan jarak serta medan yang harus dilalui dari NOC ke gedung SMA, maka akan dilakukan metode *point to point* ke gedung SMA. *Base station* atau pemancar akan ditempatkan dilantai lima dari gedung kuliah dan *receiver* akan ditempatkan dilantai tiga dari gedung SMA sesuai dengan gambar 2.

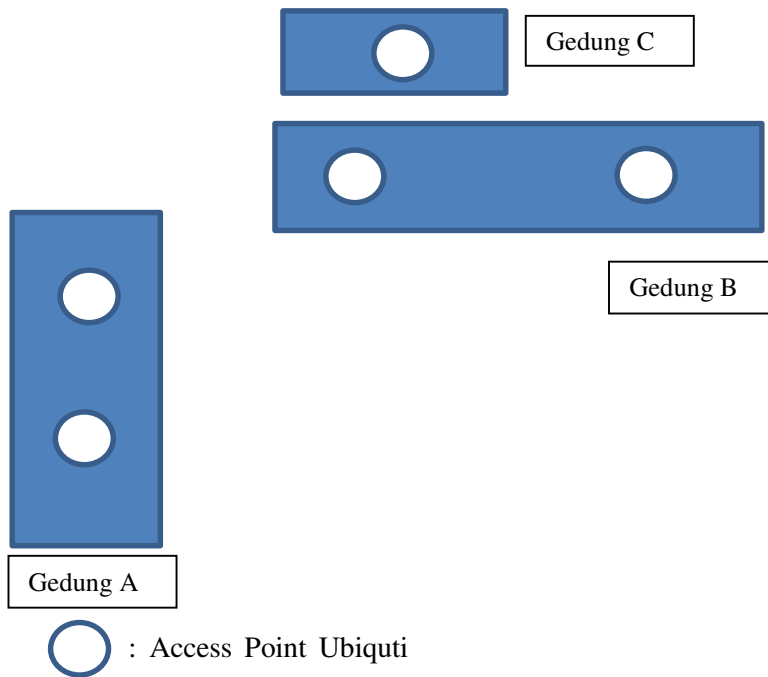


Gambar 2. Infrastruktur point to point

2.2 Analisis Pengaturan *Access Point*

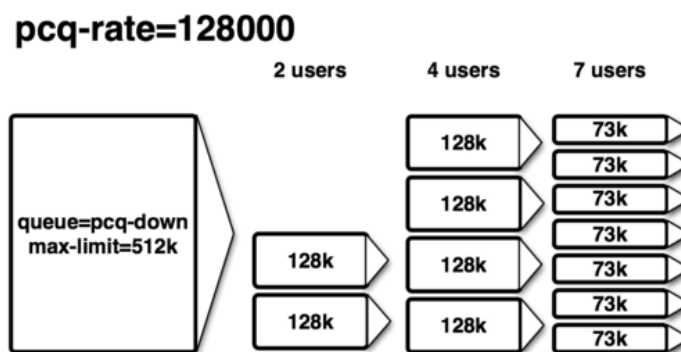
Berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara langsung di lokasi sekolah, saat ini ada dua *AP* yang digunakan yaitu di gedung A dan gedung B (lihat gambar 3). Gedung A memiliki jumlah pengguna sekitar 180 dan gedung B memiliki jumlah pengguna sekitar 270. Dengan keadaan yang sekarang melihat dari spesifikasi dari *AP* yang ada, maka setiap alat hanya bisa menampung sekitar 30 pengguna, jadi untuk total dua gedung hanya dapat menampung sekitar 60 pengguna. Oleh karena itu sering terjadi pengeluhan seperti tidak bisa terhubung ke jaringan.

Peneliti mengusulkan untuk menggunakan *AP* dengan merek Ubiquiti. Ubiquiti merupakan merek dagang yang menyediakan alat-alat jaringan dengan harga yang terjangkau namun memiliki kemampuan yang baik. Tipe *AP* yang* digunakan adalah *UAP* yang memiliki kemampuan 100+ pengguna yang bisa terhubung dalam waktu yang bersamaan. Untuk *channel* yang digunakan, peneliti memilih *channel* 1, 6 dan 11. Dua buah *AP* akan dipasang di gedung A (state nama gedungnya), dua di gedung B, dan satu *AP* di gedung C.

Gambar 3. Arsitektur *access point*

2.3 Analisis Pembagian *Bandwidth* Dan *Authentication*

Pembagian *bandwidth* yang dilakukan adalah dengan menggunakan *Per Connection Queue* (PCQ) di mikrotik routerboard RB750Gr2, dimana PCQ bekerja dengan sebuah algoritma yang akan membagi *bandwidth* secara merata ke sejumlah client yang aktif, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. PCQ ideal diterapkan apabila dalam pengaturan *bandwidth* kita kesulitan dalam penentuan *bandwidth per client* [5].



Gambar 4. Queue-PCQ di mikrotik [5]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

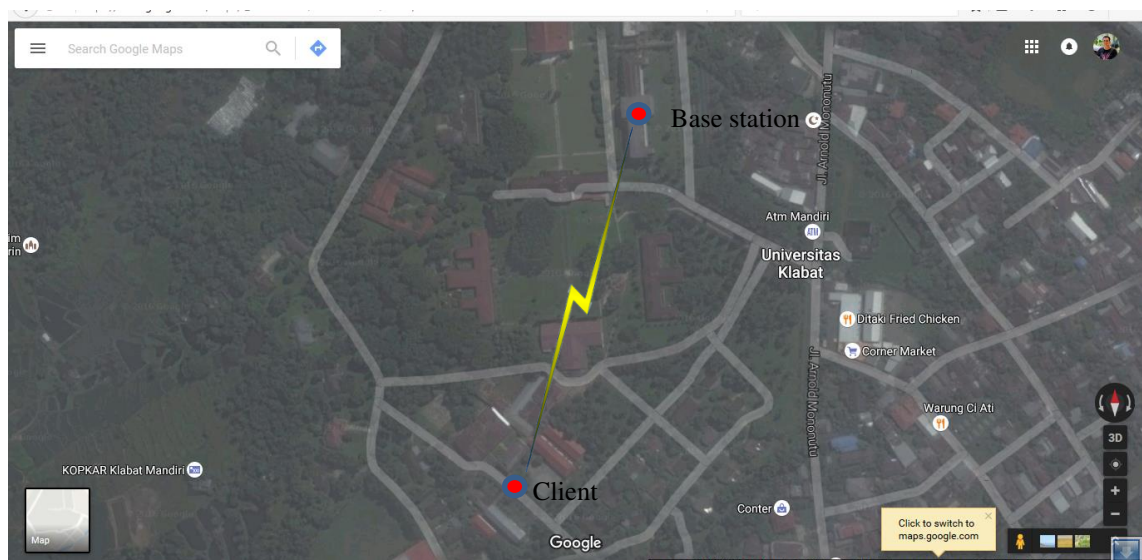
3.1 Hasil Implementasi Infrastruktur

Tahap awal yang dilakukan adalah pemasangan *base station* dilantai 5 gedung kampus utama. Pemasangan dilakukan oleh staf IT universitas (gambar 5) di sebuah

tower yang telah disiapkan. Pada gambar 6 dapat dilihat jarak *point to point* antara *client* dan *base station*.

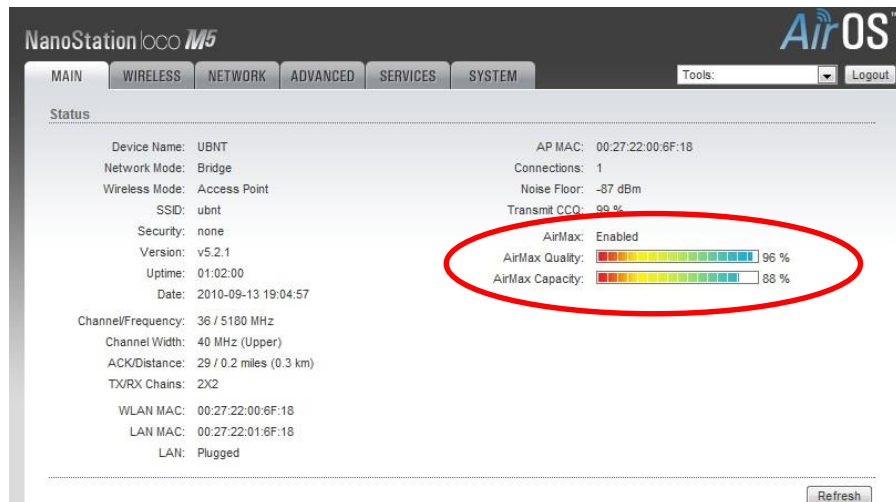


Gambar 5. Pemasangan base station



Gambar 6. Jarak antara base station dan client

Setelah jaringan *point to point* telah berhasil terhubung antara *base station* dan *client*, konfigurasi *base station* dapat dilihat kualitas dari *signal* seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Kualitas signal point to point

3.2 Pengujian Konektivitas

Setelah terhubung dan dilihat kualitas signal, maka yang berikutnya adalah konfigurasi mikrotik routerboard RB750Gr2 sebagai router sekaligus hotspot untuk penggunaan internet. Berikut adalah table IP yang digunakan oleh AP, router dan IP range yang diberikan ke pengguna *hotspot*.

Tabel 1. Konfigurasi IP

Device	NIC	IP
Routerboard RB750Gr2	WAN	172.16.1.7/16
	ETH2-LAN	10.7.0.1/16
Access Point SEKOLAH_L2_1	Port RJ-45	10.7.0.34/16
Access Point SEKOLAH_L2_2	Port RJ-45	10.7.1.8/16
Access Point SEKOLAHB_L2_1	Port RJ-45	10.7.1.7/16
Access Point SEKOLAHB_L2_2	Port RJ-45	10.7.1.6/16
Access Point SEKOLAHC	Port RJ-45	10.7.1.5/16

Gambar 8 merupakan hasil *ping* dari mikrotik SMA ke gateway/proxy server universitas:

```

Terminal
37 172.16.1.1 56 64 1ms
38 172.16.1.1 56 64 2ms
39 172.16.1.1 56 64 2ms
sent=40 received=40 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=3ms
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
40 172.16.1.1 56 64 2ms
41 172.16.1.1 56 64 1ms
42 172.16.1.1 56 64 1ms
43 172.16.1.1 56 64 1ms
44 172.16.1.1 56 64 1ms
45 172.16.1.1 56 64 2ms
46 172.16.1.1 56 64 1ms
47 172.16.1.1 56 64 1ms
48 172.16.1.1 56 64 1ms
sent=49 received=49 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=3ms
[admin@SMA-UNKLAB] > ping 172.16.1.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 172.16.1.1 56 64 2ms
1 172.16.1.1 56 64 2ms
2 172.16.1.1 56 64 2ms
3 172.16.1.1 56 64 2ms
4 172.16.1.1 56 64 1ms

```

Gambar 8. Hasil ping ke gateway/proxy server universitas

Gambar 9 merupakan hasil ping dari mikrotik SMA ke internet:

```

Terminal
MMM MM MMM III KKKKK RRR RRR OOO OOO TTT III KKKKK
MMM MMM III KKK KKK RRRRRR OOO OOO TTT III KKK KKK
MMM MMM III KKK KKK RRR RRR OOOOOO TTT III KKK KKK

MikroTik RouterOS 6.34.2 (c) 1999-2015 http://www.mikrotik.com/

[?] Gives the list of available commands
command [?] Gives help on the command and list of arguments

[Tab] Completes the command/word. If the input is ambiguous,
a second [Tab] gives possible options

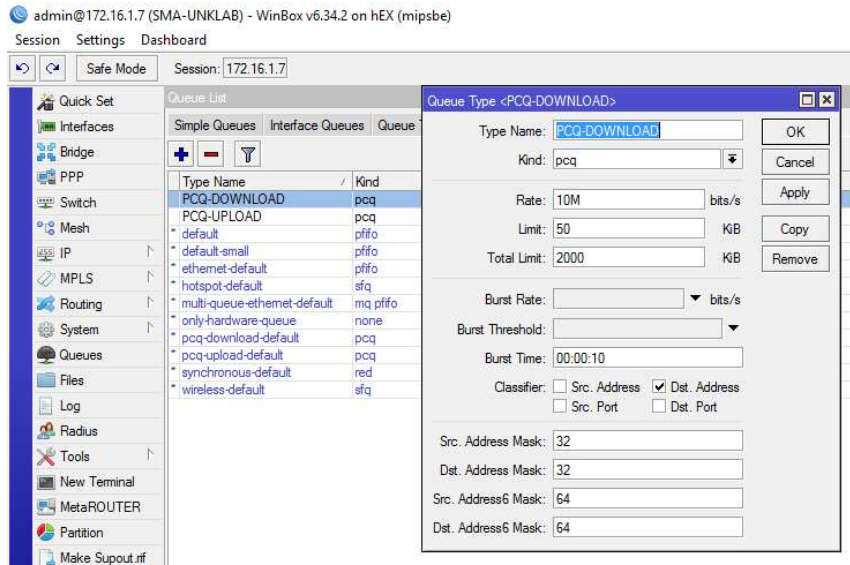
/ Move up to base level
.. Move up one level
/command Use command at the base level
[admin@SMA-UNKLAB] > ping www.google.com
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 45.121.219.20 56 58 53ms
1 45.121.219.20 56 58 53ms
2 45.121.219.20 56 58 53ms
3 45.121.219.20 56 58 54ms
4 45.121.219.20 56 58 53ms
5 45.121.219.20 56 58 54ms

```

Gambar 9. Hasil ping ke internet

3.3 Implementasi PCQ Dan Pengguna Hotspot

Untuk pembagian bandwidth di mikrotik, digunakan metode PCQ yang akan membagi bandwidth secara merata ke client. Gambar 10 merupakan hasil implementasi PCQ di mikrotik.



Gambar 10. Implementasi PCQ

Untuk penggunaan internet, siswa harus terlebih dahulu mendaftarkan username dan password ke admin sekolah, karena ketika terhubung dengan AP, maka mikrotik akan langsung memunculkan antarmuka untuk login seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Antar muka hotspot

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa:

1. koneksi point to point merupakan solusi untuk menghubungkan dua area yang berjauhan dengan menggunakan metode nirkabel sehingga akan lebih hemat tanpa penggunaan kabel yang banyak jika jarak yang harus ditempuh oleh kabel jauh.
2. Penggunaan internet siswa dapat dikontrol dengan menggunakan mikrotik hotspot, seperti penggunaan internet pada saat jam kelas, membagi kuota internet berdasarkan waktu untuk siswa, serta pembagian bandwidth yang merata.

3. Siswa dan guru tidak lagi mengeluh akibat tidak bisa terhubung ke acces point
4. AP Ubiquiti UAP dapat menjadi solusi jika menginginkan pengguna yang bisa terhubung bersamaan dalam jumlah yang banyak.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang didapat, maka penulis memiliki beberapa saran untuk peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian ini:

1. Menggunakan mikrotik routerOS dengan lisensi level 6 agar supaya pengguna yang dapat menggunakan hotspot menjadi *unlimited*, untuk sekarang masih menggunakan lisensi level 5 yang hanya bisa melayani 500 pengguna.
2. Dapat menggunakan Radius server untuk autentikasi
3. Menggunakan AP ubiquiti AP AC-LR supaya jangkauan signal AP lebih jauh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas penyertaanNya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Terima kasih juga kepada Universitas Klabat khususnya Fakultas Ilmu Komputer yang telah membantu dan memberikan dukungan financial terhadap penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Shihab, Using Nano Bridge Point to Point Protocol, *Indian Journal of Applied Research*, vol 3 Issue 11, hal 187-189, 2013.
- [2] S. Pluta and G. Początko, "Assessment of the possibility of using point-to-point radio links in the mimo system for constructing the local area network backbone," *Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej*, vol. 204, no. 1, pp. 83–93, Mar. 2016.
- [3] J. Goldman and P. Rawles, *Local Area Networks: A Business-Oriented Approach*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2000.
- [4] A Jaelani, "Metode - Metode dalam Metodologi Peneitian," in *Metode Penelitian*, 2014. [Online]. Available: <https://sites.google.com/a/student.unsika.ac.id/metodepenelitian-owl/Tugas-updates/metode-metodedalammetodologipeneitian>. Accessed: Nov. 18, 2016.
- [5] "Manual: Queues - PCQ," in *Mikrotik*, 2015. [Online]. Available: http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Queues_-_PCQ. Accessed: Nov. 18, 2016.